

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B62D 57/036 (2006.01)

B61F 13/00 (2006.01)

B61B 13/10 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910030752.1

[43] 公开日 2009年9月16日

[11] 公开号 CN 101531217A

[22] 申请日 2009.4.15

[21] 申请号 200910030752.1

[71] 申请人 江苏工业学院

地址 213016 江苏省常州市白云路

[72] 发明人 沈惠平 李航 曲靖祎 方琳

孔金山 俞成龙 高志鹏

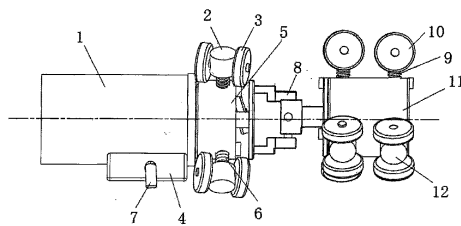
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 发明名称

一种螺旋型驱动管道行走机器人

[57] 摘要

一种螺旋型驱动管道行走机器人，由动力驱动装置、行走导向装置以及连接这两部分的万向节(8)组成，动力驱动装置由电机(1)驱动圆形转子(5)构成，圆形转子(5)的外壁上分别安装有三组呈对称布置的轮架(2)，每组轮架(2)上再安装二个轮子(3)，其转动轴线与转子(5)的轴线呈一锐角倾斜角；而行走导向装置由一圆柱或圆筒形体(11)的外壁上安装有三组呈对称布置的导向轮架(12)组成，每组导向轮架(12)上再安装二个轮子(10)，其转动轴线与圆柱或圆筒形体(11)的轴线相互垂直。动力驱动装置的转子(5)上的轮架(2)和行走导向装置上圆柱或圆筒形体(11)的导向轮架(12)均为浮动体，且用弹簧(9)来产生一定的径向涨缩量使轮架(2)和导向轮架(12)上的所有轮子始终贴紧于管道的内壁。电机驱动后能使管道行走机器人沿管道轴线方向前进或后退。



1. 一种螺旋型驱动管道行走机器人，由动力驱动装置、行走导向装置以及连接这两部分的连接件组成，其特征在于动力驱动装置由电机驱动转子构成，转子外壁上分别安装有二组以上呈对称布置的轮架，每组轮架上再安装有 1~2 个轮子，且轮子的转动轴线与转子的转动轴线呈一锐角倾斜角；而行走导向装置由一柱形或筒形体的外壁上安装有二组以上呈对称布置的导向轮架组成，每组导向轮架上再安装 1~2 个轮子，轮子的转动轴线与柱形或筒形体的轴线相互垂直。
2. 按权利要求 1 所述的螺旋型驱动管道行走机器人，其特征在于动力驱动装置与行走导向装置两部分的连接件可以是万向节，也可以是球铰。
3. 按权利要求 1 或 2 所述的螺旋型驱动管道行走机器人，其特征在于动力驱动装置的转子上的轮架和行走导向装置上的导向轮架均为浮动体，且用弹性元件来产生一定的经向涨缩量使轮架和导向轮架上的所有轮子始终贴紧于管道的内壁。

一种螺旋型驱动管道行走机器人

技术领域

本发明涉及一种在管道中行走的机器人,也就是说为各种工业输送管道的检测、清洗、修复等作业提供一种新型的管道行走机器人。

背景技术

管道作为石油、天然气、自来水等长距离输送的重要载体,在现代工业建设以及日常生活中的作用日益突出,出于管道安装、维护及检测等工作稳定性、安全性以及工作效率的考虑,管道作业越来越多地要求采用管道机器人作为移动载体来代替人工操作。目前国内管道机器人移动机构的驱动方式包括电机驱动、压电驱动、电磁驱动、气压驱动、液压驱动等;而机器人的行走方式又可分为惯性冲击行走、蠕动爬行、弹性驱动行走及轮式行走等等,通过对比研究发现,现有管道机器人都存在诸如:驱动原理和结构复杂、加工困难、效率低下、对于直径较小的管道则很难实现等不同程度的不足之处,以至于它们很难被广泛地推广应用。申请号[200710050056.8]公开了一种螺旋驱动的圆管道机器人,采用了原理比较简便的螺旋型驱动并且可以变径,但由于驱动轮架和导向轮架分别安装于机体的二端,而机体具有一定的长度,因此,很难适用于曲率较大管道的行走。

综上所述,管道检测技术的发展和实用化迫切需要创造出性能较优的管道机器人。

发明内容

本发明目的是要克服现有技术的缺点和不足,其技术方案是:由动力驱动装置、行走导向装置以及连接两部分的万向节或球铰组成,动力驱动装置由电机驱动转子构成,转子的外壁上分别安装有二组以上呈对称布置的轮架,每组轮架上再安装有二个轮子,且轮子的转动轴线与转子的转动轴线呈一锐角倾斜角;而行走导向装置由一柱形或筒形体的外壁上安装有二组以上呈对称布置的导向轮架组成,每组导向轮架上也安装二个轮子,轮子的转动轴线与柱形或筒形体的轴线相互垂直;动力驱动装置转子上的轮架和行走导向装置上的导向轮架均为浮动体,且用弹性元件来产生一定的径向涨缩量使轮架和导向轮架的

所有轮子始终贴紧于管道的内壁。

本发明与现有管道机器人相比，具有如下特点和优势：1). 结构简单，加工制造成本低，径向尺寸可以小至使用于直径为 40mm 的管道；2). 由于动力驱动装置与行走导向装置之间使用万向节或球铰连接，机器人可以在曲率较大的弯管中灵活自如地行进；3). 采用弹簧等弹性元件使所有轮子紧贴于管道内壁，使该机器人可以在半径有变化的管道中行进，同时起到避震作用，使得运行更加平稳，且在竖直的或者截面并非严格圆形的管道中也可顺利行进。

下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。

附图说明

图 1 是本发明的整体结构示意图。

图 2 是其动力驱动装置的主视图和右视图。

图 3 是其行走导向装置的主视图和右视图。

具体实施方式

作为实施例，如图 1 所示，本发明可由动力驱动装置、行走导向装置以及连接这两部分的万向节 8 组成，动力驱动装置（图 2）由电机 1 驱动圆形转子 5 构成，圆形转子 5 的外壁上分别安装有三组呈对称布置的轮架 2，每组轮架 2 上再安装二个轮子 3，轮子 3 的转动轴线与转子 5 的轴线呈一锐角倾斜角；而行走导向装置（图 3）由一圆柱或圆筒形体 11 的外壁上安装有三组呈对称布置的导向轮架 12 组成，每组导向轮架 12 上也安装二个轮子 10，轮子 10 的转动轴线与圆柱或圆筒形体 11 的轴线相互垂直。动力驱动装置与行走导向装置两部分的联接件可以是万向节 8，也可以是球铰，这样，使机器人可以灵活地在具有较大曲率半径的弯管中自如地转弯进退。动力驱动装置转子 5 上的轮架 2 和行走导向装置上圆柱或圆筒形体 11 上的导向轮架 12 均为浮动体，且分别用弹簧 6 和弹簧 9 来产生一定的径向涨缩量使轮架 2 上的所有轮子 3 和导向轮架 12 上的所有轮子 10 始终贴紧于管道的内壁，以适应一定范围内管道直径的变化。

该管道行走机器人的工作原理是：电机 1 驱动圆形转子 5 转动，圆形转子 5 外壁上的

三组轮子 3 因贴紧于管道内壁产生的摩擦力而转动,因轮子 3 的转动轴线与转子 5 的轴线呈一锐角倾斜角,因此,轮子 3 与管道内壁接触点的运动轨迹为沿着管道轴线的空间螺旋线,从而迫使动力驱动装置沿管道轴线行走;而行走导向装置的圆柱或圆筒形体 11 的三组导向轮子 10,因其转动轴线与圆柱或圆筒形体 11 的轴线相互垂直,故行走导向装置只能沿管道轴线方向随动力驱动装置一起前进或后退,起到导向作用,以保证机器人整体在管道中能够平稳地行进。本案所述的电机 1 既可以采用自带电池驱动,也可采用外接交流电或直流电驱动。

若在电机 1 外壳或端部加装摄像头、清洗工具或者探伤设备 7,并配置无线电控制装置 4 (如图 1 所示),再利用无线视频传输成像技术等手段,就可使该管道机器人完成管道安装、维护及检测等工作的智能化。

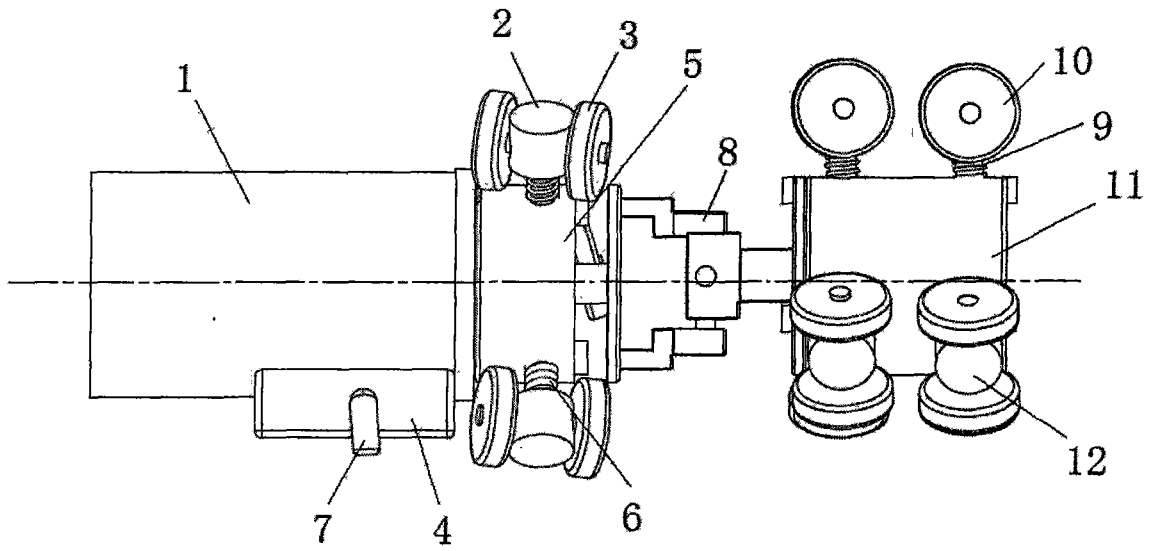


图 1

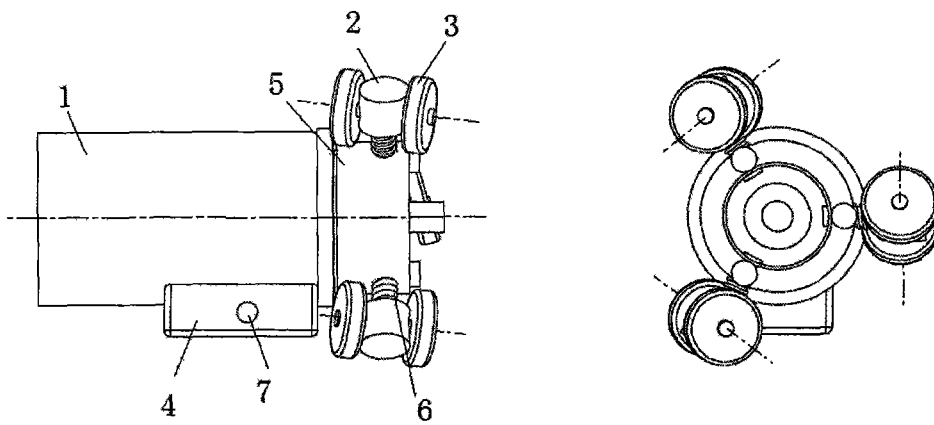


图 2

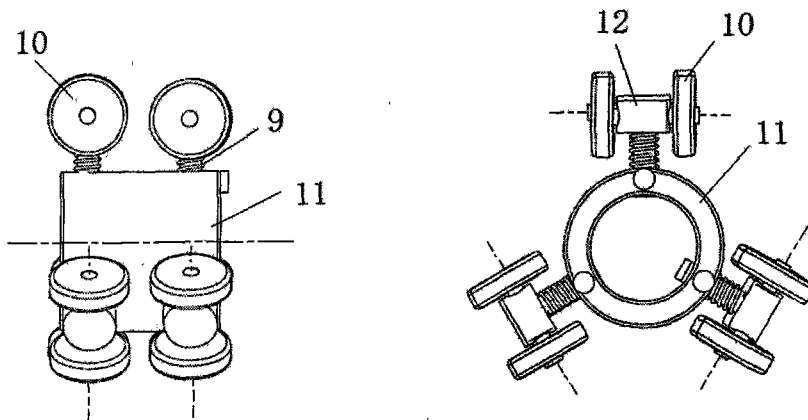


图 3